

862.C1825



PATENT APPLICATION

GROUP 2700

MAY 18 2000

RECEIVED

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
HIROTAKA SHIIYAMA) : Examiner: NYA
Application No.: 09/503,477) : Group Art Unit: NYA
Filed: February 14, 2000) :
For: SCENE CHANGE DETECTION) :
METHOD USING TWO-) :
DIMENSIONAL DP MATCHING,) :
AND IMAGE PROCESSING) :
APPARATUS FOR IMPLEMEN-) :
TING THE METHOD) : April 20, 2000

TC 1700 MAIL ROOM

MAY 16 2000

RECEIVED

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TC 1700 MAIL ROOM

MAY - 9 2000

RECEIVED

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the
International Convention and all rights to which he is entitled
under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority
Application:

11-036524 filed February 15, 1999

A certified copy of the priority document is

enclosed.



Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

RECEIVED
MAY 16 2000
GROUP 2700

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant

Registration No. 25,823

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 76689 v 1

RECEIVED RECEIVED
MAY -9 2000 MAY 16 2000
TC 1700 MAIL ROOM MAIL ROOM



(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 11-036524)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: February 15, 1999

Application Number : Patent Application 11-036524

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

March 10, 2000

Commissioner,
Patent Office

Takahiko KONDO

Certification Number 2000-3014992

RECEIVED

MAY 18 2000

GROUP 2700

RECEIVED

MAY -9 2000

TC 1700 MAIL ROOM

RECEIVED

MAY 16 2000

TC 1700 MAIL ROOM

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 2月15日

出 願 番 号

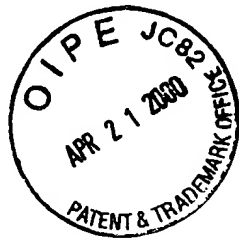
Application Number:

平成11年特許願第036524号

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社



Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED

RECEIVED

TO 1700 MAIL ROOM
TO 1700 MAIL ROOM

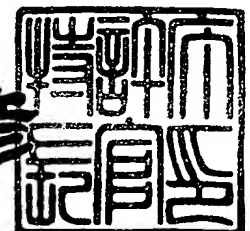
MAY 16 2000

MAY 16 2000

2000年 3月10日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 3907100

【提出日】 平成11年 2月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 7/20

【発明の名称】 2次元DPマッチングを用いたシーンチェンジ検出方法及びそれを実現する画像処理装置

【請求項の数】 54

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 椎山 弘隆

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康徳

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100093908

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 研一

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 2次元DPマッチングを用いたシーンチェンジ検出方法及びそれを実現する画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像データからフレーム画像データを取り出して該フレーム画像データを複数のブロックに分割し、各ブロックについて取得された特徴量に応じてラベルを付与するラベル付与手段と、

前記ラベル付与手段で付与されたラベルを所定のブロック順序に並べることによりラベル列を生成するラベル列生成手段と、

前記ラベル生成手段で生成されたラベル列を前記フレーム画像データに対応付けて蓄積するラベル列蓄積手段と、

前記生成されたラベル列と蓄積された過去のフレーム画像データ群のラベル列との類似度を算出する類似度算出手段と

算出された類似度群から動画像中のシーンチェンジのフレームを検出するシーンチェンジ検出手段と、

検出された前記シーンチェンジのフレームの情報を前記フレーム画像データに対応付けて記憶するシーンチェンジ記憶手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記検出されたシーンチェンジのフレームの情報は、検出されたシーンチェンジのフレームの動画先頭からのフレーム数あるいは経過時間をシーンチェンジの情報として記憶することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記ラベルは、多次元特徴量空間を複数のセルに分割して得られたセルの夫々に与えられる固有のラベルであり、前記ラベル付与手段は、前記ブロックの夫々について特徴量を算出し、算出された特徴量が属するセルに付与されているラベルを当該ブロックに付与することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記動画像はカラー画像であり、前記特徴量は色元素数の多次元特徴量空間での位置に対応し、前記ラベルは該多次元特徴量空間を複数のセ

ルに分割して得られたセルの夫々に与えられる固有のラベルであることを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記複数のブロックは画像を縦横複数のブロックに分けて得られたものであり、前記ラベル列生成手段で用いられるブロック順序は、該複数のブロックを水平もしくは垂直方向に走査する順序であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記シーンチェンジ検出手段は、前記類似度演算手段により演算された類似度が所定値以下になった場合にシーンチェンジと判定する判定手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記類似度演算手段は、各ラベル値のペアについてペナルティー値を保持するペナルティーテーブルを有し、シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データのラベル列と以前のフレーム画像データ群のラベル列とから得られる各ラベル値のペアについて、該ペナルティーテーブルを参照してペナルティー値を取得し、取得されたペナルティー値に基づいて類似度を算出することを特徴とする請求項 1 または 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記ラベルは、多次元特徴量空間を複数のセルに分割して得られたセルの夫々に与えられる固有のラベルであり、前記ペナルティー値は、2 つのラベルが表すセル間の距離に基づいて設定される値であることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記類似度演算手段は、シーンチェンジフレーム候補のフレーム画像データのラベル列とそれ以前のフレーム画像データのラベル列との類似度を演算する場合に、更にラベルの過不足に対するペナルティー値を付与することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】 前記類似度演算手段は、前記ペナルティー値を用いて DP マッチングを行って類似度を算出することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】 前記類似度演算手段は、適用される DP マッチングの整合窓の幅を設定する設定手段を更に備えることを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 2】 前記ラベル列が 2 次元のラベル行列を表し、
前記類似度算出手段は、

シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データのラベル行列より抽出される行単位のラベル列と、それ以前のフレーム画像データのラベル行列より抽出される行単位のラベル列とを DP マッチングによって対応づけて、該抽出された画像データの行並びを得る第 1 マッチング手段と、

シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データのラベル行列の行並びと、前記第 1 マッチング手段で得られた行並びとの類似度を DP マッチングによって求める第 2 マッチング手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】 前記行単位のラベル列は、画像の水平方向に対応する並びであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 4】 前記行単位のラベル列は、画像の垂直方向に対応する並びであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】 前記第 2 マッチング手段によって得られた類似度が所定値以下になり、更にそれ以前のフレーム画像に対して上記と同様の処理を行なった結果、前記第 2 マッチング手段によって得られた類似度が所定値以下になる場合に、シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データをシーンチェンジのフレーム画像データと決定するフレーム決定手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】 前記第 1 マッチング手段は、各ラベルのペアについてペナルティー値を保持するペナルティーテーブルを有し、前記シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データのラベル列と前記それ以前のフレーム画像データのラベル列との距離を DP マッチング手法を用いて算出するに際して、該ペナルティーテーブルを参照することを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 7】 前記第 2 マッチング手段は、行並びにおける各行番号のペアについてペナルティー値を保持する行間ペナルティーテーブルを有し、前記シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データの行並びと前記それ以前のフレーム画像の行並びの類似度を DP マッチング手法を用いて算出するに際して、

該行間ペナルティーテーブルを参照することを特徴とする請求項 12 に記載の画像処理装置。

【請求項 18】 前記シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データの行方向の各ラベル列の類似度に基づいて、各行のペアに関するペナルティー値を決定し、これを前記行間ペナルティーテーブルとして保持するペナルティー保持手段を更に備えることを特徴とする請求項 17 に記載の画像処理装置。

【請求項 19】 前記第 1 マッチング手段は、前記元画像データのラベル列と前記記憶手段に記憶されたラベル列との類似度を演算する場合に、更にラベル比較の系列伸縮に伴うペナルティー及び制約を付与することを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置。

【請求項 20】 前記ラベル比較の系列伸縮に伴うペナルティー及び制約は DP マッチングの理論に基づいて取得されることを特徴とする請求項 19 に記載の画像処理装置。

【請求項 21】 前記第 1 マッチング手段で使用する DP マッチングの整合窓の幅を設定する第 1 整合窓設定手段を更に備えることを特徴とする請求項 12 に記載の画像処理装置。

【請求項 22】 前記第 2 マッチング手段で使用する DP マッチングの整合窓の幅を設定する第 2 整合窓設定手段を更に備えることを特徴とする請求項 12 に記載の画像処理装置。

【請求項 23】 動画像データからフレーム画像データを取り出して該フレーム画像データを複数のブロックに分割し、各ブロックについて取得された特徴量に応じてラベルを付与し、

前記付与されたラベルを所定のブロック順序に並べることによりラベル列を生成し、

前記生成されたラベル列と過去のフレーム画像データ群のラベル列との類似度を算出し、

算出された類似度群から動画像中のシーンチェンジのフレームを検出することを特徴とするシーンチェンジ検出方法。

【請求項 24】 前記検出されたシーンチェンジのフレームの情報は、検出

されたシーンチェンジのフレームの動画先頭からのフレーム数あるいは経過時間をシーンチェンジの情報とすることを特徴とする請求項 2 3 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 2 5】 前記ラベルは、多次元特徴量空間を複数のセルに分割して得られたセルの夫々に与えられる固有のラベルであり、前記ラベルの付与では、前記ブロックの夫々について特徴量を算出し、算出された特徴量が属するセルに付与されているラベルを当該ブロックに付与することを特徴とする請求項 2 3 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 2 6】 前記動画画はカラー画像であり、前記特徴量は色元素数の多次元特徴量空間での位置に対応し、前記ラベルは該多次元特徴量空間を複数のセルに分割して得られたセルの夫々に与えられる固有のラベルであることを特徴とする請求項 2 5 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 2 7】 前記複数のブロックは画像を縦横複数のブロックに分けて得られたものであり、前記ラベル列の生成で用いられるブロック順序は、該複数のブロックを水平もしくは垂直方向に走査する順序であることを特徴とする請求項 2 3 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 2 8】 前記シーンチェンジの検出では、前記類似度演算により演算された類似度が所定値以下になった場合にシーンチェンジと判定することを特徴とする請求項 2 3 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 2 9】 前記類似度の演算では、各ラベル値のペアについてペナルティー値を保持するペナルティーテーブルを有し、シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データのラベル列と以前のフレーム画像データ群のラベル列とから得られる各ラベル値のペアについて、該ペナルティーテーブルを参照してペナルティー値を取得し、取得されたペナルティー値に基づいて類似度を算出することを特徴とする請求項 2 3 または 2 8 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 3 0】 前記ラベルは、多次元特徴量空間を複数のセルに分割して得られたセルの夫々に与えられる固有のラベルであり、前記ペナルティー値は、2 つのラベルが表すセル間の距離に基づいて設定される値であることを特徴とする請求項 2 9 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 3 1】 前記類似度の演算では、シーンチェンジフレーム候補のフレーム画像データのラベル列とそれ以前のフレーム画像データのラベル列との類似度を演算する場合に、更にラベルの過不足に対するペナルティー値を付与することを特徴とする請求項 2 9 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 3 2】 前記類似度の演算では、前記ペナルティー値を用いて D P マッチングを行って類似度を算出することを特徴とする請求項 2 9 に記載の画像処理装置。

【請求項 3 3】 前記類似度の演算では、適用される D P マッチングの整合窓の幅を設定することを特徴とする請求項 3 2 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 3 4】 前記ラベル列が 2 次元のラベル行列を表し、
前記類似度の算出は、
シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データのラベル行列より抽出される行単位のラベル列と、それ以前のフレーム画像データのラベル行列より抽出される行単位のラベル列とを D P マッチングによって対応づけて、該抽出された画像データの行並びを得る第 1 マッチングと、

シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データのラベル行列の行並びと、前記得られた行並びとの類似度を D P マッチングによって求める第 2 マッチングとを含むことを特徴とする請求項 2 3 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 3 5】 前記行単位のラベル列は、画像の水平方向に対応する並びであることを特徴とする請求項 3 4 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 3 6】 前記行単位のラベル列は、画像の垂直方向に対応する並びであることを特徴とする請求項 3 4 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 3 7】 前記第 2 マッチングによって得られた類似度が所定値以下になり、更にそれ以前のフレーム画像に対して上記と同様の処理を行なった結果、前記第 2 マッチングによって得られた類似度が所定値以下になる場合に、シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データをシーンチェンジのフレーム画像データと決定することを特徴とする請求項 3 4 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 38】 前記第 1 マッチングは、各ラベルのペアについてペナルティー値を保持するペナルティーテーブルを有し、前記シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データのラベル列と前記それ以前のフレーム画像データのラベル列との距離を DP マッチング手法を用いて算出するに際して、該ペナルティーテーブルを参照することを特徴とする請求項 34 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 39】 前記第 2 マッチングは、行並びにおける各行番号のペアについてペナルティー値を保持する行間ペナルティーテーブルを有し、前記シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データの行並びと前記それ以前のフレーム画像の行並びの類似度を DP マッチング手法を用いて算出するに際して、該行間ペナルティーテーブルを参照することを特徴とする請求項 34 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 40】 前記シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データの行方向の各ラベル列の類似度に基づいて、各行のペアに関するペナルティー値を決定し、これを前記行間ペナルティーテーブルとして保持することを特徴とする請求項 39 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 41】 前記第 1 マッチングは、前記元画像データのラベル列と前記記憶手段に記憶されたラベル列との類似度を演算する場合に、更にラベル比較の系列伸縮に伴うペナルティー及び制約を付与することを特徴とする請求項 36 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 42】 前記ラベル比較の系列伸縮に伴うペナルティー及び制約は DP マッチングの理論に基づいて取得されることを特徴とする請求項 41 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 43】 前記第 1 マッチングで使用する DP マッチングの整合窓の幅を設定することを特徴とする請求項 34 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 44】 前記第 2 マッチングで使用する DP マッチングの整合窓の幅を設定する第 2 整合窓設定手段を更に備えることを特徴とする請求項 34 に記載のシーンチェンジ検出方法。

【請求項 45】 コンピュータにシーンチェンジ検出を実行させるための制

御プログラムを格納する記憶媒体であって、

前記制御プログラムが、

動画像データからフレーム画像データを取り出して該フレーム画像データを複数のブロックに分割し、各ブロックについて取得された特徴量に応じてラベルを付与するステップと、

前記付与されたラベルを所定のブロック順序に並べることによりラベル列を生成するステップと、

前記生成されたラベル列と過去のフレーム画像データ群のラベル列との類似度を算出するステップと、

算出された類似度群から動画像中のシーンチェンジのフレームを検出するステップを含むことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 46】 前記ラベルは、多次元特徴量空間を複数のセルに分割して得られたセルの夫々に与えられる固有のラベルであり、前記ラベルの付与では、前記ブロックの夫々について特徴量を算出し、算出された特徴量が属するセルに付与されているラベルを当該ブロックに付与することを特徴とする請求項 45 に記載の記憶媒体。

【請求項 47】 前記類似度を演算するステップでは、前記ペナルティー値を用いて DP マッチングを行って類似度を算出することを特徴とする請求項 45 に記載の記憶媒体。

【請求項 48】 前記ラベル列が 2 次元のラベル行列を表し、

前記類似度を演算するステップは、

シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データのラベル行列より抽出される行単位のラベル列と、それ以前のフレーム画像データのラベル行列より抽出される行単位のラベル列とを DP マッチングによって対応づけて、該抽出された画像データの行並びを得る第 1 マッチングステップと、

シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データのラベル行列の行並びと、前記得られた行並びとの類似度を DP マッチングによって求める第 2 マッチングステップとを含むことを特徴とする請求項 45 に記載の記憶媒体。

【請求項 49】 前記第 2 マッチングステップによって得られた類似度が所

定値以下になり、更にそれ以前のフレーム画像に対して上記と同様の処理を行なった結果、前記第2マッチングステップによって得られた類似度が所定値以下になる場合に、シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データをシーンチェンジのフレーム画像データと決定することを特徴とする請求項48に記載の記憶媒体。

【請求項50】 前記第1マッチングステップでは、各ラベルのペアについてペナルティー値を保持するペナルティーテーブルを有し、前記シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データのラベル列と前記それ以前のフレーム画像データのラベル列との距離をDPマッチング手法を用いて算出するに際して、該ペナルティーテーブルを参照することを特徴とする請求項48に記載の記憶媒体。

【請求項51】 前記第2マッチングステップでは、行並びにおける各行番号のペアについてペナルティー値を保持する行間ペナルティーテーブルを有し、前記シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データの行並びと前記それ以前のフレーム画像の行並びの類似度をDPマッチング手法を用いて算出するに際して、該行間ペナルティーテーブルを参照することを特徴とする請求項48に記載の記憶媒体。

【請求項52】 前記シーンチェンジのフレーム候補のフレーム画像データの行方向の各ラベル列の類似度に基づいて、各行のペアに関するペナルティー値を決定し、これを前記行間ペナルティーテーブルとして保持するステップを更に有することを特徴とする請求項45に記載の記憶媒体。

【請求項53】 前記第1マッチングステップは、前記元画像データのラベル列と前記記憶手段に記憶されたラベル列との類似度を演算する場合に、更にラベル比較の系列伸縮に伴うペナルティー及び制約を付与するステップを含むことを特徴とする請求項48に記載の記憶媒体。

【請求項54】 前記第1マッチングステップ及び／又は第1マッチングステップは、使用するDPマッチングの整合窓の幅を設定するステップを含むことを特徴とする請求項48に記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画から動画シーンの変わり目、いわゆるシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出方法及びそれを実現する画像処理装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、動画からシーンチェンジを抽出する方法として、動画を構成する各フレームの色のヒストグラムを取りその変化を演算し、その評価値を何らかのしきい値処理を行なうことで検出する方法や、MPEG2等で用いる動きベクトル情報を用いた方法が提案されてきた。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ヒストグラムを用いる方法は、計算コストが小さく処理が早くリアルタイム性があるという長所がある反面、次のシーンが似たようなヒストグラムを持つシーンにおいてはシーンチェンジが検出できない、あるいは物体の急激な変形や回転によりシーンチェンジが過剰に検出されるなどの欠点もあった。

【 0 0 0 4 】

また、動きベクトルを用いた方法は、精度が高くオブジェクト抽出等の他の応用も考えられる処理であるが、計算に非常に多くの時間がかかり、リアルタイム性がないという欠点がある。また、MPEG2でエンコードされたデータから動きベクトル情報を抜き出し、動きベクトル演算を省略する場合でも、この動きベクトル演算の精度はエンコーダの性能に依存しているので、必ずしも全てのMPEG2のファイルに対して高い性能を約束できないなどの弱点があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、色とその構図を考慮したシーンチェンジ検出方法及びそれを実現する画像処理装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

また、本発明の他の目的は、ファイルのエンコーダに依存せず、しかもリアルタイム性のある効果的で且つ処理の軽いシーンチェンジ検出方法及びそれを実現する画像処理装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明の画像処理装置は、動画像データからフレーム画像データを取り出して該フレーム画像データを複数のブロックに分割し、各ブロックについて取得された特徴量に応じてラベルを付与するラベル付与手段と、前記ラベル付与手段で付与されたラベルを所定のブロック順序に並べることによりラベル列を生成するラベル列生成手段と、前記ラベル生成手段で生成されたラベル列を前記フレーム画像データに対応付けて蓄積するラベル列蓄積手段と、前記生成されたラベル列と蓄積された過去のフレーム画像データ群のラベル列との類似度を算出する類似度算出手段と算出された類似度群から動画像中のシーンチェンジのフレームを検出するシーンチェンジ検出手段と、検出された前記シーンチェンジのフレームの情報を前記フレーム画像データに対応付けて記憶するシーンチェンジ記憶手段とを備えることを特徴とする。

【0008】

また、上記の目的を達成する本発明のシーンチェンジ検出方法は、動画像データからフレーム画像データを取り出して該フレーム画像データを複数のブロックに分割し、各ブロックについて取得された特徴量に応じてラベルを付与し、前記付与されたラベルを所定のブロック順序に並べることによりラベル列を生成し、前記生成されたラベル列と過去のフレーム画像データ群のラベル列との類似度を算出し、算出された類似度群から動画像中のシーンチェンジのフレームを検出することを特徴とする。

【0009】

また、上記の目的を達成する本発明の記憶媒体は、コンピュータにシーンチェンジ検出を実行させるための制御プログラムを格納する記憶媒体であって、前記制御プログラムが、動画像データからフレーム画像データを取り出して該フレーム画像データを複数のブロックに分割し、各ブロックについて取得された特徴量

に応じてラベルを付与するステップと、前記付与されたラベルを所定のブロック順序に並べることによりラベル列を生成するステップと、前記生成されたラベル列と過去のフレーム画像データ群のラベル列との類似度を算出するステップと、算出された類似度群から動画像中のシーンチェンジのフレームを検出するステップを含むことを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な一実施の形態を説明する。

【0011】

＜本実施の形態の画像処理装置の構成例＞

図1は、本実施の形態のシーンチェンジ検出機能を有する画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

【0012】

同図において、101はCPUであり、本実施の形態のシーンチェンジ検出装置における各種演算・制御を実行する。102はROMであり、本装置の立ち上げ時に実行されるブートプログラムや各種の固定データを格納する。103はRAMであり、CPU101が処理するための制御プログラムを格納するとともに、CPU101が各種制御を実行する際の作業領域を提供する。例えば、RAM103は、動画像の複数フレームのラベル列を記憶するラベル列記憶部103aと、ラベル列生成モジュールやDPマッチングモジュール等を含むプログラム記憶部103bとを有し、例えば、以下に説明するフレーム画像メモリとしても使用される。104はキーボード、105はマウスであり、ユーザによる各種入力操作環境を提供する。

【0013】

106は外部記憶装置であり、ハードディスクやフロッピーディスク、CD-ROM等で構成され、例えば、以下に説明する動画像管理データベースを記憶する。107はネットワークインターフェースであり、ネットワーク上の各機器との通信を可能とする。109はインターフェース、110は動画像入力のための周辺機器である。また、111は上記の各構成を接続するバスである。

【0014】

なお、上記の構成において外部記憶装置106はネットワーク上に配置されたもので代用してもよく、動画像入力のための周辺機器110はビデオカメラのほかビデオデッキやビデオプレーヤー及びテレビチューナーの様に動画像を入力する様々な機器を指す。また、RAM103の制御プログラムは、外部記憶装置106あるいは周辺装置110やネットワークからロードされて実行されるよう構成されてもよい。

【0015】

図2は、本実施の形態の画像処理装置装置のシーンチェンジ検出機能の構成を示すブロック図である。

【0016】

同図において、11はユーザインターフェース部であり、表示器107、キーボード104及びマウス105を用いて、ユーザからの各種の操作入力を検出する。12は動画像入力部であり、動画像入力のための周辺機器110による動画像のフレーム取り込みを行う。13はフレーム画像メモリであり、動画像入力部12によって得られたフレーム画像のデータをRAM103の所定の領域に格納する。

【0017】

14は画像特徴量抽出部であり、フレーム画像メモリ13に格納した画像について、後述の手順で特徴量を抽出する。15は特徴量ラベル列化部であり、画像特徴量抽出部14によって得られた特徴量に基づいてラベル列を生成する。16はパターンマッチングによるシーンチェンジ検出部であり、RAM103の所定の領域に格納されているN個の隣接あるいは近傍のフレーム画像のラベル列群との類似度を算出し、その値を閾値処理することによりシーンチェンジフレームを検出する。そして、FIFO(First In First Out)の原理でRAM103に格納した最も古いフレーム画像のラベル列を破棄し、現在のフレーム画像のラベル列を格納する。

【0018】

17はシーンチェンジ情報蓄積部であり、動画像入力部12等によって得られ

た動画像データのどのフレームがシーンチェンジ点であることを記憶・蓄積する。

【0019】

図3は、シーンチェンジ情報蓄積部17におけるシーンチェンジ情報の格納状態を説明する図である。

【0020】

動画像データ中の各画像フレームにはその動画中におけるユニークな画像フレームIDが付与され、シーンチェンジ情報蓄積部17にはシーンチェンジ情報112が新しいシーンの開始する画像フレームのIDの形で保持される。

【0021】

18は動画像管理データベース（以下、動画像管理DB）であり、図8で示されるデータ形態で、動画像データ113とシーンチェンジ情報蓄積部17に格納されたシーンチェンジ情報112を対応づけて管理する。

【0022】

シーンチェンジ検出処理に関してさらに説明を行なう。

【0023】

まず、動画像から各フレーム画像を順に取り出し、これらのフレーム画像を、図5のように、複数のブロックに分割し、各ブロックについて取得された特徴量に応じてラベルを付与する。次に、付与されたラベルを所定のブロック順序に基づいて並べることによりラベル列を生成し、生成されたラベル列を過去Nフレーム分メモリに記憶する。この時に、メモリに記憶された過去のフレームのラベル列と生成された現在のフレームのラベル列の比較を行ない、比較に基づいてシーンチェンジの有無を判定する。

【0024】

＜本実施の形態の画像処理装置の動作例＞

以上のような構成を備えた本実施の形態の画像処理装置の動作例を以下に説明する。なお、以下の例では、色に着目した画像特徴量として、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色を採用し、3次元の色空間での処理を用いて説明する。

【0025】

（フレームからラベル列を得る処理）

まず、動画像から1つのフレーム画像を取り出し、このフレーム画像を複数のブロックに分割し、各ブロックについて取得された特徴量に応じてラベルを付与し、付与されたラベルを所定のブロック順序に基づいて並べることによりラベル列を生成する処理を説明する。

【0026】

図4は、本実施の形態によるフレームからラベル列を得る処理の手順を表すフローチャートである。

【0027】

ユーザーインターフェース部11を介しての指示により、シーンチェンジ検出を行なう動画ファイルを指示すると、ステップS10の判定により、残りのフレーム画像が存在するだけステップS11からステップS18までの処理が繰り返される。

【0028】

まず、ステップS11において、動画ファイルをシークし、1フレームの画像を読み出しフレーム画像メモリ13に保持する。次に、ステップS12において、この画像を複数のブロックに分割する。本実施の形態では、画像を縦横の複数ブロックに分割する。図5は、本実施の形態による画像のブロック分割例を示す図である。同図に示されるように、本実施の形態では、 3×3 の計9個に画像を分割するものとする。次に、ステップS13において、分割された各ブロックの特徴量を算出し、得られた特徴量を次の手順でラベル化する。

【0029】

図6は、本実施の形態による多次元特徴量空間を説明する図である。

【0030】

図6に示すように、多次元特徴量空間（RGBカラー空間）を複数のブロック（色ブロック）、即ちセル（色セル）に分割し、夫々のセル（色セル）に対して通し番号でユニークなラベルを付与する。ここで、多次元特徴量空間（RGBカラー空間）を複数のブロックに分けたのは微妙な特徴量（色）の違いを吸収するためである。

【0031】

ステップ S 1 3 では、ステップ S 1 2 で得られた各分割ブロックに対して、定められた画像特徴量計算処理を行い、上記多次元特徴量空間上のどのセルに属するかを求め、対応するラベルを求める。この処理を全てのブロックに対して行う。すなわち、本例の画像特徴量計算処理では、分割画像ブロックに対して、全ての画素がどの色セルに属するかの計算処理を行い、もっとも頻度の多い色セルのラベルをその分割画像ブロックのパラメータラベル（カラーラベル）として決定し、この処理を全てのブロックに対して行う。

【 0 0 3 2 】

以上のようにして各ブロックに対してパラメータラベルが付与されると、ステップ S 1 4 において、各ブロックに付与されたパラメータラベルを所定のブロック順序で並べることにより、パラメータラベル列（以下、ラベル列という）が生成される。

【 0 0 3 3 】

図 7 は、ラベル列を生成する際のブロック順序例を説明する図である。同図の分割画像ブロックの升にある数字の小さい順に上記のパラメータラベルを並べ、ラベル列を作る。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施の形態に適用可能なスキヤンの方法としては、例えば、

- ・ 水平方向のスキヤン（例えば、左から右へのスキヤンを上から下へ行う：図 7 の（a）、左から右へのスキヤンを下から上へ行う：図 7 の（c）、右から左へのスキヤンを上から下へ行う：図 7 の（b）、右から左へのスキヤンを下から上へ行う：図 7 の（d）、等のスキヤン方法が考えられる）と、
- ・ 垂直方向のスキヤン（例えば、図示しないが、上から下へのスキヤンを左から右へ行う、上から下へのスキヤンを右から左へ行う、下から上へのスキヤンを左から右へ行う、下から上へのスキヤンを右から左へ行う、等のスキヤン方法が考えられる）とがある。しかしながら、これに限定されるものではない。

【 0 0 3 5 】

本実施の形態では、以下の条件を満足するスキヤン方法を採用する。

（1）ラベル列同士の時系列的な比較であるので、この順序に逆転が生じること

は好ましくない。よって、すべての画像を所定のスキャン方法でスキャンしてラベル列化を行う必要がある。

(2) 位置の近いブロックはラベル列中においても近くに位置することが望ましい。

(3) 注目する物体に引っ掛かるブロックのラベルが出来る限り早く現れ、且つ長く続くことがマッチングを行いやしくする。

(4) 物体が動いたり、アングルが変わったりしても、ラベルの並びが極端に変わらないようにする。

【0036】

本実施の形態では、図7の(a)のように左から右方向への水平スキャンを上から下へ行うスキャンを採用する。

【0037】

(シーンチェンジを検出する処理)

以上のようにして得たラベル列が過去Nフレーム分だけメモリ上に蓄積しており、続いてステップS15において、過去のNフレームと現在のフレームのラベル列を比較し、シーンチェンジを検出する。ここで、Nは最小値を2とする。

【0038】

以下、全く違うシーンが結合されたもののシーンチェンジを検出する方法を例に、本実施の形態のラベル列からシーンチェンジを検出する一例を、ステップS15を更に詳細に示した図9のフローチャートを用いて説明する。尚、全く違うシーンが結合されたものにおいても、編集におけるコマ落ち等の不備や、カメラのフラッシュ等のように1コマだけ大きく明るさの変わるものがあり、これに対して誤動作(シーンチェンジの過剰検出)を行なわないようにすることが大切である。

【0039】

まず、ステップS20において現在のフレーム画像から得たラベル列と直前のフレーム画像から得たラベル列の類似度を後で述べる方法で求め、ステップS21においてこの類似度と閾値とを比較し、類似度が閾値より大きければステップS25においてシーンチェンジ無しというステータスを返し、リターンする。補

足をするとこの後は、図4に戻ってステップS16からステップ18に進んで、現在のフレーム画像のラベル列をRAMに記憶したのち、ステップS10に戻り続いてステップS11以下における新しいフレーム画像を読み込み込む処理に戻る。

【0040】

ステップS21において類似度が閾値以下であれば、ステップS22において、先に求めRAM上に記憶してある現在の2つ前のフレーム画像から得たラベル列と現在のフレーム画像から得たラベル列とを比較し、ステップS23においてその類似度がやはり閾値以下であれば、ステップS24においてシーンチェンジありというステータスを返す。もし、ステップS23においてその類似度が閾値より大きければ、編集における不備や、カメラのフラッシュ等のように1コマだけ大きく明るさの変わったものとみなし、ステップS25においてシーンチェンジ無しというステータスを返す。

【0041】

(類似度を算出する処理)

次に、フレーム画像間の類似度の算出、即ちラベル列同士の類似比較(類似度の算出)を行う方法について詳細に述べる。なお、以下では、ステップS14で取得したラベル行列を検索元フレーム画像の検索元ラベル行列と称する。

【0042】

ラベル間のパターンマッチングの際に隣接するセル同士ではペナルティー(距離の)を小さくし、遠いものには大きなペナルティーを与えるために、図10に示すようなラベル間でのペナルティーマトリックスを導入する。ステップS15内のステップS20やS22では、このペナルティーマトリックスを考慮してラベル行列同士を比較するが、その際に以下に説明する2次元的なDPマッチング(以下、2次元DPマッチングという)を使用する。

【0043】

図11は、本実施の形態による類似度算出処理を説明する図である。

【0044】

上述のステップS14において取得された検索元ラベル行列は、そのスキャン

方法に従って図 1 1 の (b) のように並べることができる。また、RAM に格納された過去 N フレーム分のフレーム画像のラベル行列のうちの 1 つを比較先フレーム画像の比較先ラベル行列とすると、そのラベル行列は図 1 1 の (a) のように並べることができる。

【 0 0 4 5 】

まず、比較先ラベル行列の第 1 行目のラベル列「a b c」と、検索元ラベル行列の第 1 から第 3 行目のラベル列（「1 2 3」、「4 5 6」、「7 8 9」）のそれぞれとの距離を DP マッチングによって求め、その距離が最少となるラベル列の検索元ラベル行列における行番号を類似ライン行列（図 1 1 の (c)）の該当する位置に記憶する。また、得られた最小距離が所定の閾値よりも大きい場合には、どの行とも類似していないと判断し、類似ライン行列の該当する位置に「！」を記憶する。DP マッチングの性質により、たとえば画像のアングルが水平方向に多少変わっていたとしても、上記処理により類似する行（ライン）を検出可能である。以上の処理を、類似比較先画像の全ての行（「d e f」、「g h i」）について行うことで、図 1 1 の (c) のような列方向の類似ライン行列が得られる。

【 0 0 4 6 】

図 1 1 の (c) では、「a b c」に類似した行が検索元ラベル行列に存在せず、「d e f」に類似した行が検索元ラベル行列の第 1 行目、「g h i」に類似した行が検索元ラベル行列の第 2 行目であったことを示している。以上のようにして得られた類似ライン行列と標準ライン行列（検索元フレーム画像の行の並びであり、本例では「1 2 3」となる）との類似度を、更に DP マッチングを用いて算出し、これを当該検索元フレーム画像と当該比較先フレーム画像との類似度として出力する。

【 0 0 4 7 】

なお、DP マッチングでは、周知のように、比較するラベルシーケンスが最も類似距離が小さくなるように、比較するラベルシーケンスを伸縮（比較する相手を次に進めないで我慢する）させて比較するという処理を行う。また、何処まで伸縮（我慢）できるかを制約条件（整合窓の幅）で与えることも可能である。

【0048】

図12は、本実施の形態による2次元DPマッチングを採用した類似度算出の手順を説明するフローチャートである。上記図11を参照して説明した処理を、図12のフローチャートを参照して更に詳細に説明する。尚、このフローチャートの処理がステップS20、S22でそれぞれ異なる類似比較先画像に基づいて実行される。

【0049】

まず、ステップS101において、比較先フレーム画像の行番号を表す変数*i*と、検索元フレーム画像の行番号を表す変数*j*を1に初期化し、ともに第1行目を示すように設定する。次に、ステップS102において、比較先フレーム画像の第*i*行目のラベル列を取得する。例えば図11の場合、*i* = 1であれば「a b c」が取得される。そして、ステップS103において、検索元フレーム画像の第*j*行目のラベル列を取得する。例えば、図11において、*j* = 1であれば、「1 2 3」が取得される。

【0050】

次にステップS104では、上記ステップS102、S103で得られた2つのラベル列間の距離を、図10で説明した色セルのペナルティー・マトリクスを用いながら、DPマッチングによって求める。そして、ステップS105において、ステップS104で得た距離が第*i*行目に関してそれまでに得られた距離の最小値であれば、当該行番号(*j*)をライン行列要素LINE [*i*]に記憶する。

【0051】

以上のステップS103からステップS105の処理を、類似検索元画像の全ての行について行う(ステップS106、S107)。以上のようにして、比較先フレーム画像の第*i*行目のラベル列に対して、検索元フレーム画像に含まれる行のうち最も距離の近い行の番号がLINE [*i*]に格納されることになる。

【0052】

そして、ステップS108において、上記処理で得られたLINE [*i*]と所定の閾値(Thresh)とを比較する。そして、LINE [*i*]がThresh

以上であればステップ S 1 0 8 へ進み、いずれの行とも類似していないことを表す「!」を LINE [i] に格納する。

【0053】

以上説明したステップ S 1 0 2 から S 1 0 8 の処理を比較先フレーム画像の全ての行について実行する（ステップ S 1 1 0、S 1 1 1）ことにより、LINE [1] の LINE [i max] が得られるので、これを類似ライン行列 LINE [i] として出力する。

【0054】

次に、ステップ S 1 1 3 において、標準ライン行列 [1, 2, ..., i max] と類似ライン行列 LINE [1, 2, ..., i max] との DP マッチングを行い、両者の距離を算出する。なお、ここで、標準ライン行列とは、1 から始まり、列方向に 1 ずつ増加する行列である。

【0055】

ここで、標準ライン行列と類似ライン行列間との DP マッチングにおいて用いられるペナルティーについて説明する。列方向の類似ライン行列と標準ライン行列との DP マッチングのペナルティーの設定として動的なペナルティーを提案する。動的なペナルティーとは、動的にライン番号間のペナルティーを設定するものであり、画像によってライン番号間のペナルティーは変化する。本実施の形態では、類似検索元画像の自分自身の横（行）方向のラベル行列の距離を求め、これに基づいて各行間のペナルティーを求める。

【0056】

図 1 3 は、本実施の形態による動的なペナルティー値の設定手順を示すフローチャートである。

【0057】

ステップ S 1 2 1 において、変数 i を 1 に、変数 j を 2 にそれぞれセットする。次に、ステップ S 1 2 2 において、検索元フレーム画像の第 i 行目のラベル列を取得し、ステップ S 1 2 3 において、検索元フレーム画像の第 j 行目のラベル列を取得する。そして、ステップ S 1 2 4 において、検索元フレーム画像の第 i 行目のラベル列と第 j 行目のラベル列とについて、色ペナルティーマトリクスを

用いてDPマッチングを行い、距離を獲得する。ステップS 1 2 5では、ステップS 1 2 4で得たDPマッチングの距離を、検索元フレーム画像の*i*行目のラベル列と*j*行目のラベル列間のペナルティーとしてLINE [*i*] [*j*] に記憶すると共に、検索元フレーム画像の*j*行目のラベル列と*i*行目のラベル列間のペナルティーとしてLINE [*j*] [*i*] に記憶する。

【0058】

ステップS 1 2 6によって、変数*j*の値が*j* maxとなるまで、ステップS 1 2 3、S 1 2 5の処理が繰返される。この結果、第*i*行目のラベル列について、*i* + 1から*j* max行目の各ラベル列との間のペナルティー値が決定される。そして、ステップS 1 2 8、S 1 2 9、S 1 3 0により、ステップS 1 2 3、S 1 2 6の処理を変数*i*の値が(*i* max - 1)となるまで繰返される。この結果、LINE [*i*] [*j*] には、*i* = *j*の対角成分を除く全てに、上記処理で決定されたペナルティー値が記憶されることになる。

【0059】

次にステップS 1 3 1では、上記処理で決定されていないLINE [*i*] [*j*] の対角成分のペナルティーを決定する。この部分は*i* = *j*であり、同一のラベル列であるから、その距離は0であり、従ってペナルティー0が記憶される。また、ステップS 1 3 2では、「！」に関してペナルティーを決定する。すなわち、「！」に対するペナルティーは、LINE [*i*] [*j*] の全てのペナルティー値の中で、最大のペナルティー値よりもある程度大きな値を設定する。ただし、このペナルティー値を極端に大きくすると、曖昧にヒットする性質が損なわれてしまう。

【0060】

以上のようにして検索元フレーム画像に関して計算されたラベル列間のペナルティーを用いて、上記ステップS 1 1 3におけるDPマッチングを行い、検索元フレーム画像と比較先フレーム画像との類似度を獲得する。

【0061】

以上説明したマッチング処理は次のような特徴を有する。もし、図11の(a)と(b)が極めて類似していれば、類似ライン行列は「1 2 3」となり、その

距離は0となる。また、類似ライン行列が「! 1 2」や「2 1 2」であれば、検索元フレーム画像に対して比較先フレーム画像は下方向へずれたものである可能性があるし、類似ライン行列が「2 3 !」や「2 3 3」であれば検索元フレーム画像に対して比較先フレーム画像が上方向へずれたものである可能性がある。また、類似ライン行列が「1 3 !」や「! 1 3」であれば、検索元フレーム画像に対して比較先フレーム画像が縮小したものである可能性がある。同様に、検索元フレーム画像が比較先フレーム画像を拡大したようなものである場合も検出可能である。

【0062】

上述のステップS113で説明したように、類似ライン行列と標準ライン行列との間でDPマッチングを行うことにより、垂直方向へのずれが効果的に吸収される。このため、上述したような、上方向や下方向へのずれや拡大、縮小等起因する検索元フレーム画像と比較先フレーム画像との相違が効果的に吸収され、動画のフレーム画像間の良好な類似判定を行うことが可能となる。

【0063】

すなわち、本実施の形態の2次元DPマッチングは、ラベル行列の各ラベル列における前後の曖昧さを許容するマッチングであり、画像の位置ずれの影響を吸収する性質を有する。また、アングルの違い等により物体の位置が変わり、ブロックによって切りとられる物体の位置が変わることにより、ブロックの色合いも微妙に異なることが予想されるが、この違いは上述のペナルティーマトリクスにより吸収されることになる。このように、本実施の形態の2次元DPマッチングによる曖昧さを許容するマッチングと、ペナルティーマトリクスによる特徴量の曖昧さの許容との相乗効果によって、上下左右や拡大、縮小のずれに対しても影響の少ないマッチングを可能としている。

【0064】

ここで動的なペナルティの利点の他の例を挙げると、例えば、一面麦畑の検索元フレーム画像があったとした場合、どのラインも似たようなラベル列となることが考えられる。一方、比較先フレーム画像にも一面麦畑の画像があったとした場合に、この画像の類似ライン行列には全て最初のライン番号1が入り、「1

1 1」になってしまう可能性がある。この場合、類似検索元画像のどのラインも似たような画像となっており、ライン番号間のペナルティーが極めて小さくなければ低い距離でのヒットはしない。しかしながら、動的なペナルティーを用いた場合は、ライン番号間のペナルティーが低くなり、類似度の高い結果を得ることができる。

【0065】

なお、上記実施の形態では、水平方向のブロック並びに対応するラベル列を用いて類似ライン行列を得たが、垂直方向のブロック並びに対応するラベル列を用いて類似ライン行列を得るようにすることも、上記と同様の手法で実現可能である。又、水平及び垂直方向の両方を組み合わせてもよい。

【0066】

また、上記実施の形態では画像特徴量として色情報を選んだが、本発明はこれに限られるものではなく、その他の画像パラメータを画像分割ブロックごとに求めることで実施することも可能である。

【0067】

また、検索元フレーム画像と比較先フレーム画像を比較する際に曖昧度を指定することにより、DPマッチングにおけるいわゆる整合窓の幅を変更することにより、比較の曖昧度を所望に設定可能とすることもできる。

【0068】

図14はDPマッチングにおける整合窓を説明する図である。図14において直線Aは $J = I + r$ で表され、直線Bは $J = I - r$ で表される。整合窓の幅は r の値を変更することで行える。したがって、曖昧度を可変することにより、この r の値が変更されるように構成すれば、所望の曖昧度（整合窓の幅）で類似度演算を行えるようになり、例えば動きが極めて激しい動画におけるシーンチェンジ検出や、手ぶれの激しいムービーなどのシーンチェンジ検出にも効果的である。むろんキーボード104から、ユーザが手動で r の値を変化させシーンチェンジの感度を変化させる事も可能であるし、過度にシーンチェンジを検出する場合には自動的に r の値を増加させたり、逆にシーンチェンジが少なすぎる場合には r の値を自動的に小さくすることも考えられる。

【0069】

また、上記実施の形態のような2次元DPマッチングにおいては、水平方向のDPマッチングにおける整合窓の幅と、垂直方向のDPマッチングにおける整合窓の幅とを別々に設定できるようにしてもよい。或いは、両整合窓が異なる変化率で変化するように構成してもよい。このようにすれば、類似比較演算に際してよりきめ細かい曖昧さの設定を行えるようになる。例えば、図7の(a)で示されたようなブロック順序を用いた場合において、検索元の画像中における注目物体の横方向への移動を許容したいような場合には、横方向への曖昧度を大きくするために水平方向のDPマッチングにおける整合窓の幅をより大きくすればよい。

【0070】

再び図4のフローチャートの説明に戻るが、ステップS15において、シーンチェンジを検出したかどうかをステップS16において判断を行い、シーンチェンジを検出していればステップS17の処理でシーンチェンジ情報蓄積部へシーンチェンジ情報を追記する。そして最後にステップS18で、N個過去のフレーム画像のラベル列を破棄し、現在のフレーム画像のラベル列をRAMに格納する。そしてステップS10の処理に戻り、残りのフレーム画像が存在するだけ上記処理を繰り返す。

【0071】

以上説明したように、特徴量群（特徴量空間を分割して得られる特徴量のグループ）を1つのシンボルで表現し（すなわちラベル化し）、ラベル同士の類似度に基づく距離を、上述の2次元DPマッチングとペナルティーマトリクスによって与える。このため、2つの画像のブロック間の距離の計算量を大幅に減少させることができるとともに、類似した特徴量が同じラベルで表されることになるので、2つの画像の類似度計算を良好に行うことができる。

【0072】

また、(1) ペナルティーマトリクスによるラベル同士の距離概念を導入し、(2) 比較するラベル位置を前後曖昧に移動させることが出来て、トータルの距離が最小（類似度が最大）となるようなラベル行列の比較を実現する上記2次元

D Pマッチングを導入したことにより、隣接あるいは近傍の画像フレームに関してはカメラのパンなどによる画像のアングルの変化、被写体の位置の変化や変形、あるいは光源等の撮影条件が変わったりすることによって生じる、色のある程度の違い等を吸収するなど、動画像の或程度の連続した変化を吸収しつつ、真に連続性の無いフレームの出現で顕著にフレーム間類似度が低下するフレーム間パターンマッチャーの実現が可能となる。

【0073】

なお、本発明は、例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、記憶媒体などの複数の機器から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、ビデオ編集装置など）に適用してもよい。

【0074】

また、本発明の目的は、前述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0075】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0076】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0077】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0078】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図4、図9、図12、図13等）フローチャートに対応するプログラムコードを含むプログラムが格納されることになる。

【0079】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、カメラのパンなどによる画像のアングルの変化、被写体の位置の変化や変形、あるいは光源等の撮影条件が変わったりすることによって生じる色のある程度の違い等を吸収するなど、動画像の或程度の連続した変化を吸収しつつ、真に連続性の無いフレームの出現で顕著にフレーム間類似度が低下するフレーム間パターンマッチャーの実現によるシーンチェンジ検出が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態によるシーンチェンジ検出機能を有する画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】

本実施の形態によるシーンチェンジ検出機能の構成例を示すブロック図である。

【図3】

本実施の形態によるシーンチェンジ情報蓄管理DBにおけるシーンチェンジ情報の格納状態を説明する図である。

【図4】

本実施の形態によるシーンチェンジ情報生成処理の手順を表すフローチャートである。

【図 5】

本実施の形態による画像のブロック分割例を示す図である。

【図 6】

本実施の形態による多次元特徴量空間を説明する図である。

【図 7】

本実施の形態によるラベル列を生成する際のブロック順序例を説明する図である。

【図 8】

本実施の形態による動画像管理データベースによる動画像データファイル情報の格納形態を説明する図である。

【図 9】 1

本実施の形態による図 4 におけるシーンチェンジ検出処理の詳細な手順を説明するフローチャートである。

【図 10】

本実施の形態によるラベル列を比較し類似度を求める際に用いるラベル間のペナルティマトリックスの一例を示す図である。

【図 11】

本実施の形態による類似度算出処理を説明する図である。

【図 12】

本実施の形態による 2 次元 DP マッチングを採用した類似度算出の手順を説明するフローチャートである。

【図 13】

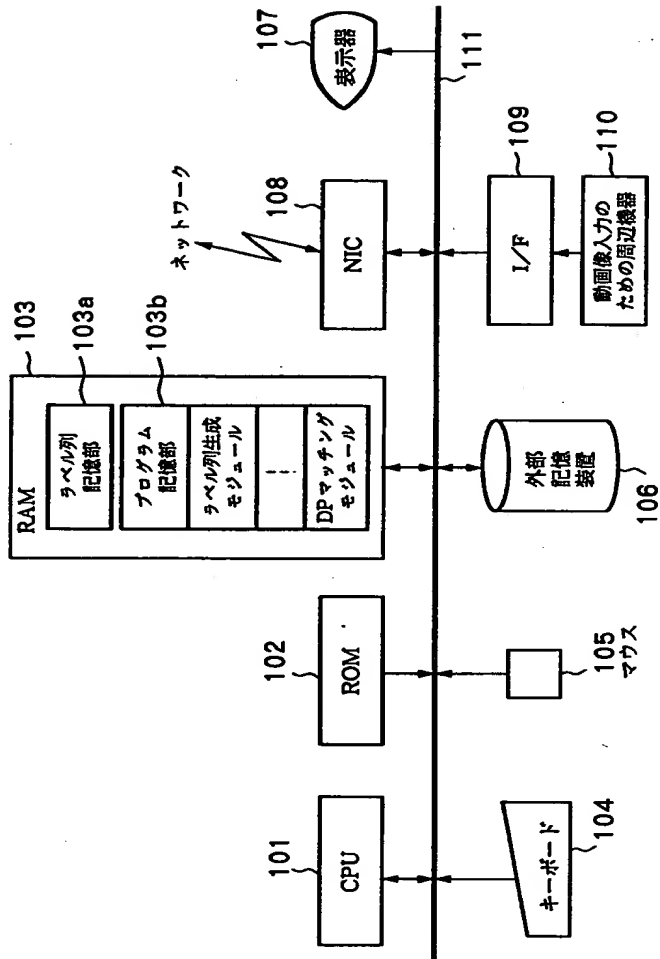
本実施の形態による動的なペナルティ値の設定手順を示すフローチャートである。

【図 14】

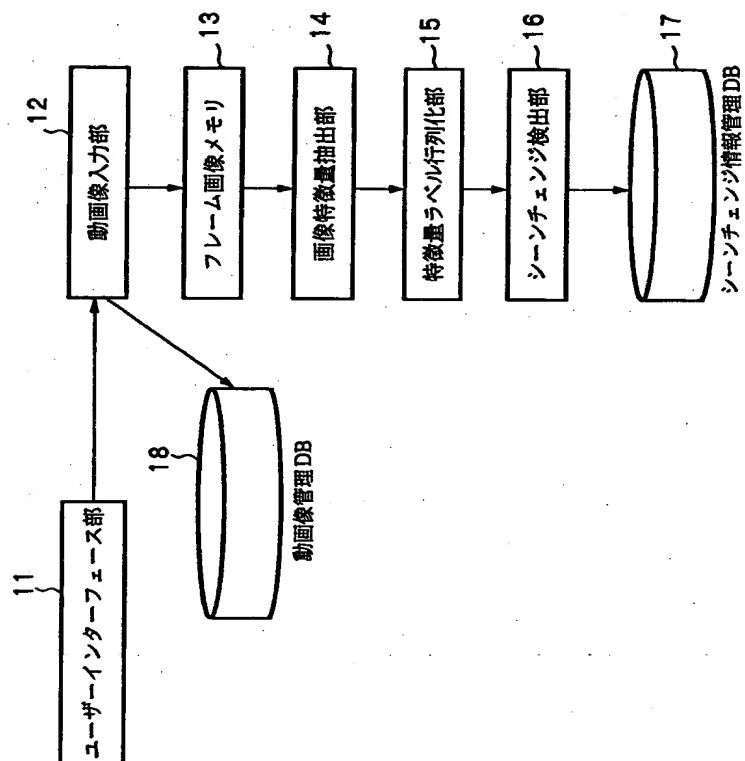
本実施の形態による DP マッチングにおける整合窓の調整を説明する図である。

【書類名】 図面

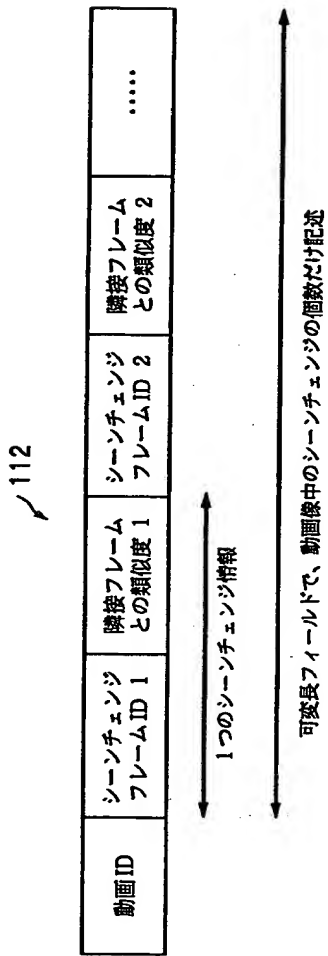
【図 1】



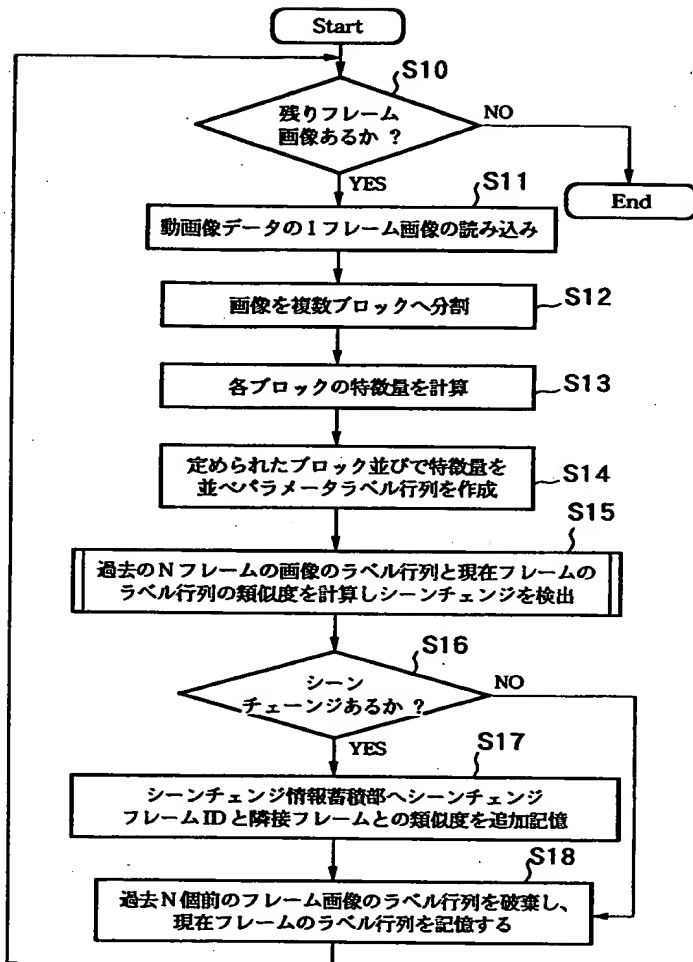
【図 2】



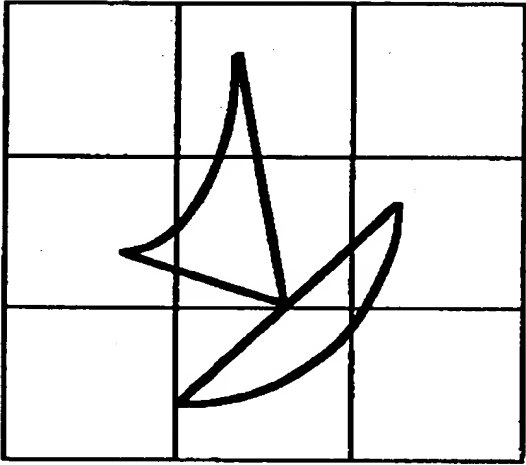
【図 3】



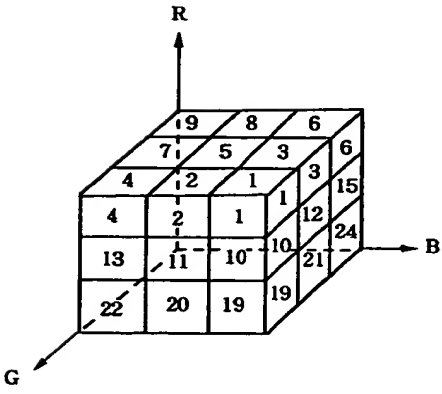
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

(a)

1	2	3
4	5	6
7	8	9

(b)

3	2	1
6	5	4
9	8	7

(c)

7	8	9
4	5	6
1	2	3

(d)

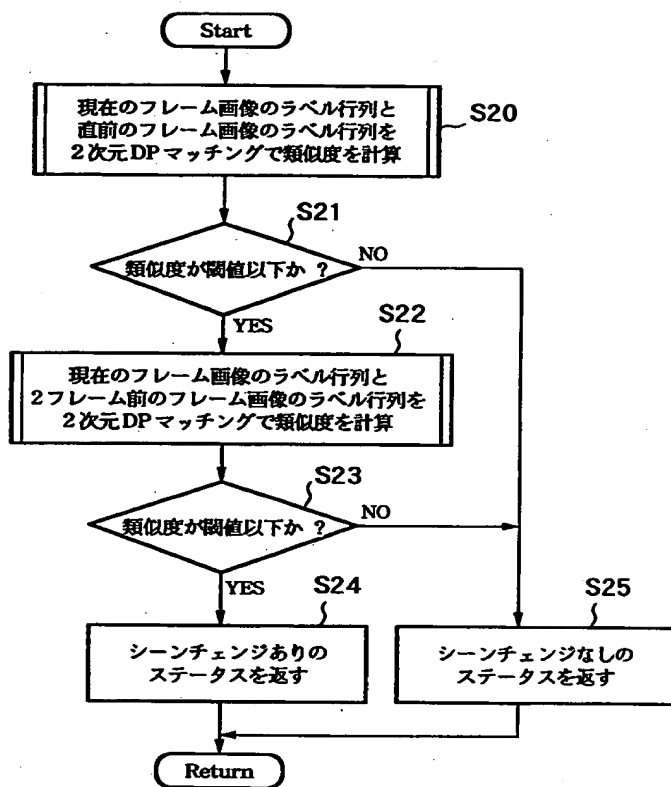
9	8	7
6	5	4
3	2	1

【図 8】

113

動画ID	動画のフルパスのファイル名	その他の属性	...
------	---------------	--------	-----

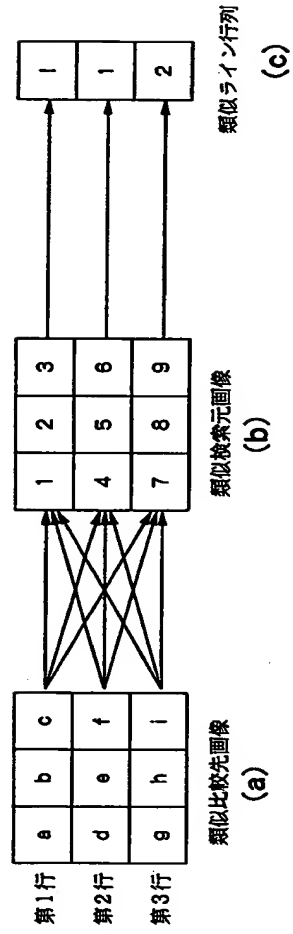
【図 9】



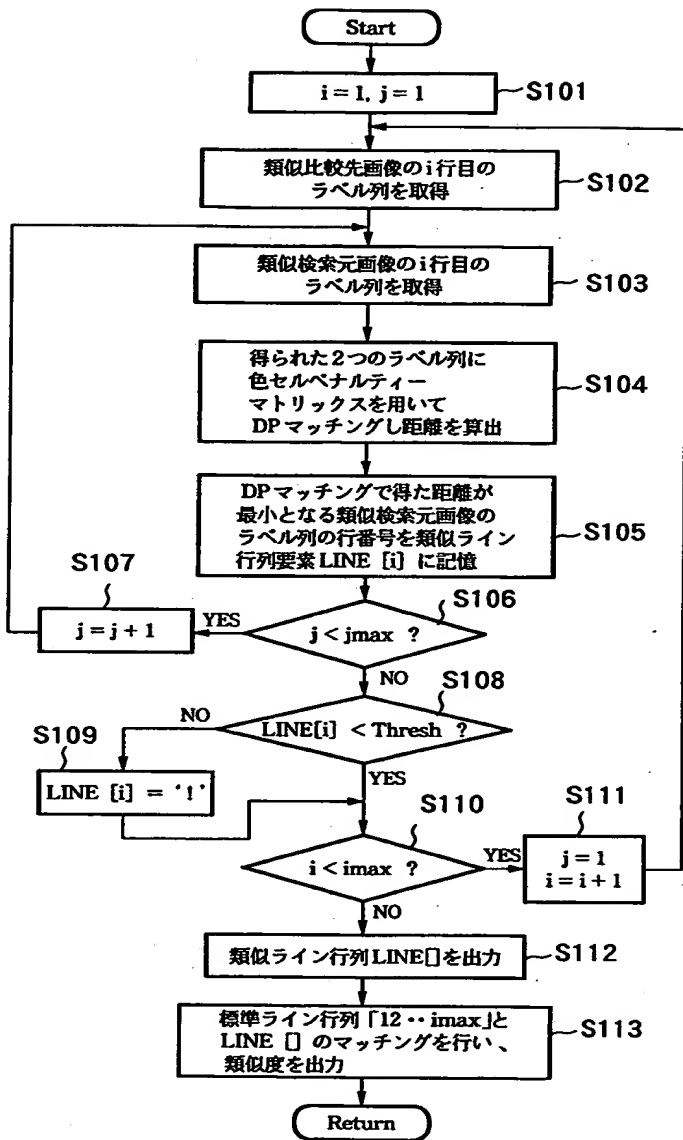
【図 1 0】

	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	1	1	5	2	5	7	7
2		0	2	1	1	7	2	5
3			0	7	1	1	5	2
4				0	2	9	1	7
..									

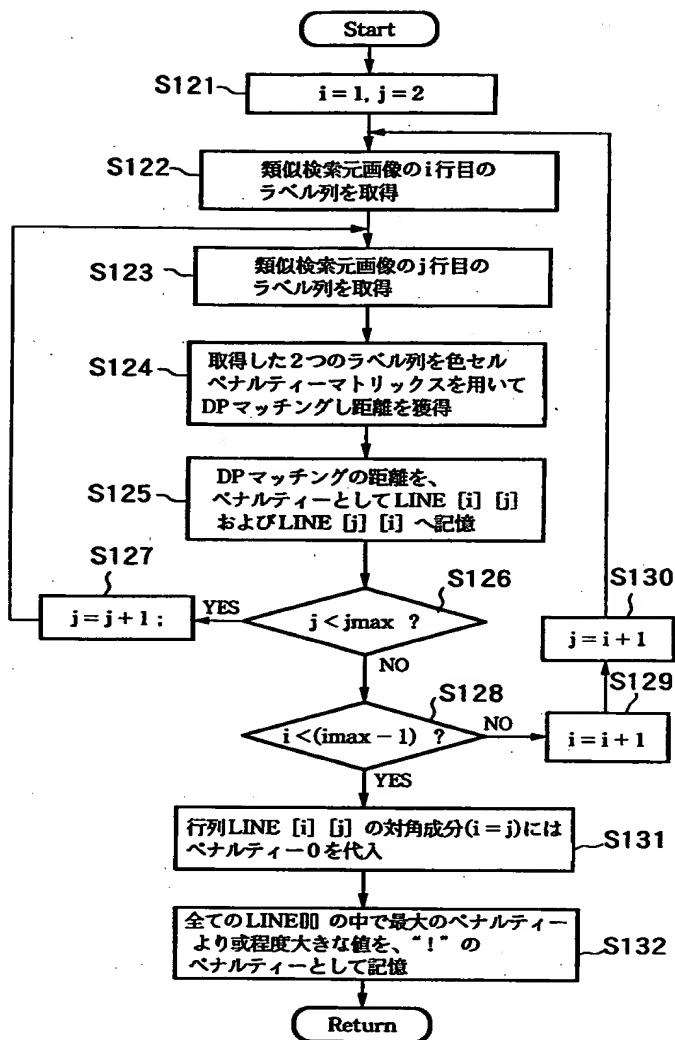
【図 1 1】



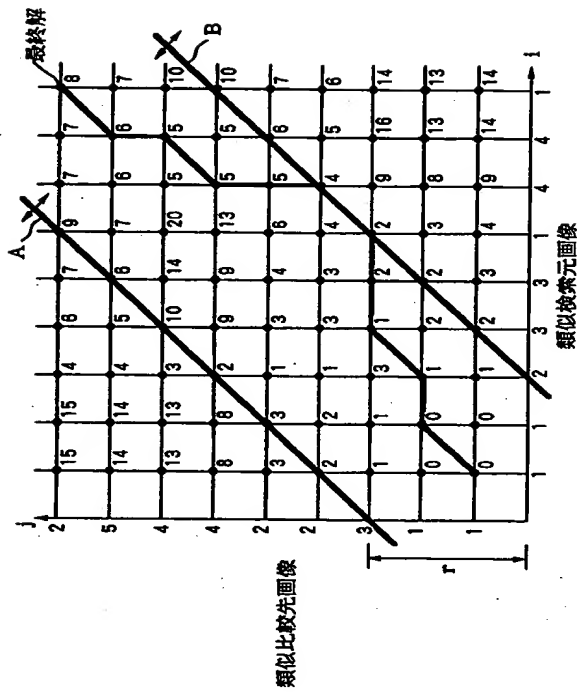
【図 1 2】



【図 1 3】



【图 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色とその構図を考慮した、また、ファイルのエンコーダに依存せず、しかもリアルタイム性のある効果的で且つ処理の軽いシーンチェンジ検出方法及びそれを実現する画像処理装置を提供する。

【解決手段】 動画像データからフレーム画像データを取り出して S 1 1、該フレーム画像データを複数のブロックに分割し S 1 2、各ブロックについて取得された特徴量 S 1 3 に応じてラベルを付与し、付与されたラベルを所定のブロック順序に並べることによりラベル列を生成し S 1 4、生成されたラベル列と過去のフレーム画像データ群のラベル列との類似度を 2 次元 D P マッチングにより算出して、算出された類似度群から動画像中のシーンチェンジのフレームを検出し S 1 5、S 1 6、検出されたシーンチェンジのフレームの情報をフレーム画像データに対応付けて記憶する S 1 7。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社